

TOW-063

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 0 9 6 9
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 0 9 6 9]

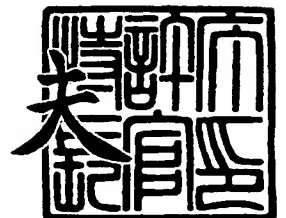
出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 1 0 6 9 3 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCB17008HT

【提出日】 平成15年 1月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
 究所内

 【氏名】 円城寺 直之

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
 究所内

 【氏名】 安藤 敬祐

【特許出願人】

 【識別番号】 000005326

 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077665

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

 【識別番号】 100116676

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【選任した代理人】

 【識別番号】 100077805

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【包括委任状番号】 0206309

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】**

燃料電池

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電解質をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される発電部を備え、複数の前記発電部が平面状に配設される燃料電池であって、

少なくとも一方向に隣接する前記発電部は、一方の発電部のアノード側電極と他方の発電部のカソード側電極とが同一面側に配置され、

複数の前記発電部の両面を挟持する一对の金属拡散層が設けられるとともに、前記金属拡散層は、隣接する発電部同士を電氣的に直列に接続するために、所定の発電部間に配置される樹脂製絶縁部を備えることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池において、複数の前記発電部が前記金属拡散層を介装して一对の電気絶縁性セパレータで挟持されるとともに、

少なくとも一方の電気絶縁性セパレータは、前記発電部に対向する面に燃料ガスを供給するための燃料ガス流路と、酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス流路とを交互に設け、反対の面に冷却媒体を供給するための冷却媒体流路を設けることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される発電部を備え、複数の前記発電部が平面状に配設される燃料電池に関する。

【0002】**【従来の技術】**

通常、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質膜を採用している。この電解質膜の両側に、それぞれカーボンを主体とする基材に貴金属系の電極触媒層を接合したアノード側電極およびカソード側

電極を対設して構成される電解質膜・電極構造体（発電部）を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持することにより構成される単位セルを備えている。通常、この単位セルは、所定数だけ積層して燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】

この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスともいう）は、電極触媒上で水素がイオン化され、電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう）が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。

【0004】

ところで、上記の燃料電池スタックでは、複数の単位セルを平面状に1列または複数列に配設し、各単位セル同士を電氣的に直列に接続した平面型燃料電池が採用されている。例えば、図11に示す平面型燃料電池（特許文献1参照）では、電解質層1a～1dを挟んで空気極（カソード極）2a～2dと燃料極（アノード極）3a～3dとを対設した複数個の単位セル4a～4dを、同じ極が同じ面に並ぶように平面に配列している。単位セル4a～4dは、導電性のZ字状接続板5a～5cにより接続されて、各単位セル4a～4dが電氣的に直列に接続されている。

【0005】

具体的には、Z字状接続板5aが単位セル4aの空気極2aと単位セル4bの燃料極3bとを接続し、Z字状接続板5bが単位セル4bの空気極2bと単位セル4cの燃料極3cとを接続し、Z字状接続板5cが単位セル4cの空気極2cと単位セル4dの燃料極3dとを接続している。単位セル4aの燃料極3aは、陰極側電流端子6aに接続される一方、単位セル4dの空気極2dは、陽極側電流端子6bに接続されている。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 5 6 8 5 5 号公報 (図 1)

【0 0 0 7】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記の特許文献 1 では、各単位セル 4 a ~ 4 d を電氣的に直列に接続するために、専用の Z 字状接続板 5 a ~ 5 c が用いられており、単位セル数の増加に伴って多数の Z 字状接続板が必要となっている。このため、部品点数が相当に増加するとともに、シール構造等の信頼性を確保することが困難になるという問題が指摘されている。しかも、燃料電池の厚さ方向 (矢印 T 方向) の寸法が拡大してしまい、燃料電池全体の小型化を図ることができないという問題がある。

【0 0 0 8】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、複数の発電部を電氣的に直列に接続することができ、簡単かつコンパクトな構成で、所望の電圧を確保することが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【0 0 0 9】**【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項 1 に係る燃料電池では、電解質をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される複数の発電部が平面状に配設されるとともに、少なくとも一方向に隣接する発電部は、一方の発電部のアノード側電極と他方の発電部のカソード側電極とが同一面側に配置されている。そして、複数の発電部の両面を挟持する一对の金属拡散層が設けられるとともに、前記金属拡散層は、隣接する発電部同士を電氣的に直列に接続するために、所定の発電部間に配置される樹脂製絶縁部を備えている。

【0 0 1 0】

このため、隣接する発電部同士は、一方の金属拡散層と他方の金属拡散層とにより交互に接続され、全体として複数の発電部が電氣的に直列に接続されている。具体的には、隣接する第 1 の発電部のアノード側電極と第 2 の発電部のカソード側電極とが、第 1 の金属拡散層により接続され、隣接する第 2 の発電部のアノ

ード側電極と第3の発電部のカソード側電極とが、第2の金属拡散層により接続されている。さらに、隣接する第3の発電部のアノード側電極と第4の発電部のカソード側電極とが、第1の金属拡散層により接続されている。

【0011】

従って、金属拡散層自体が、発電部の電氣的接続部材としての機能を有することができ、従来の専用Z字状接続板が不要になる。これにより、部品点数を大幅に削減することが可能になって、特に多数の発電部を配置する際に経済的であるとともに、シール構造等の信頼性が有効に向上する。しかも、燃料電池全体の構成が簡素化される他、燃料電池の小型化が容易に図られる。

【0012】

また、本発明の請求項2に係る燃料電池では、複数の発電部が金属拡散層を介装して一对の電気絶縁性セパレータで挟持されるとともに、少なくとも一方の電気絶縁性セパレータは、前記発電部に対向する面に燃料ガスを供給するための燃料ガス流路と、酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス流路とを交互に設け、反対の面に冷却媒体を供給するための冷却媒体流路を設けている。

【0013】

このため、冷却媒体流路を良好に電氣的絶縁構造にすることができ、液絡や地絡等を確実に防止することが可能になる。従って、燃料電池専用冷却媒体やイオン交換器等の液絡防止装置が不要になり、冷却システムの簡素化およびコスト削減が図られるとともに、定期的なメンテナンスが不要になる。

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池10の要部分解斜視説明図であり、図2は、前記燃料電池10の要部断面説明図である。

【0015】

燃料電池10は、MEA (Membrane Electrode Assembly) ユニット12と、このMEAユニット12の両面に配置される第1および第2拡散層14、16と、前記第1および第2拡散層14、16に積層される第1および第2セパレータ18、20とを備える。

【0016】

燃料電池10の矢印B方向の一端縁部には、積層方向である矢印A方向に連通して、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス入口連通孔22aと、燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔24bとが、矢印C方向に配列して設けられる。燃料電池10の矢印B方向の他端縁部には、矢印A方向に連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス入口連通孔24aと、酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔22bとが設けられる。

【0017】

燃料電池10の矢印C方向一端縁部には、矢印A方向に連通して、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔26aが設けられるとともに、矢印C方向の他端縁部には、矢印A方向に連通して、前記冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔26bが設けられる。

【0018】

MEAユニット12は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸されてなる固体高分子電解質膜28を備える。この固体高分子電解質膜28を共通の電解質として、第1電解質膜・電極構造体（発電部）30、第2電解質膜・電極構造体（発電部）32、第3電解質膜・電極構造体（発電部）34および第4電解質膜・電極構造体（発電部）36が構成される。

【0019】

第1電解質膜・電極構造体30は、固体高分子電解質膜28の矢印C方向の一端縁部に位置し、矢印B方向に配列して、例えば、4つ設けられる。図3に示すように、各第1電解質膜・電極構造体30は、固体高分子電解質膜28の一方の面28aに設けられる長形状のカソード側電極38と、前記固体高分子電解質膜28の他方の面28bに設けられる長形状のアノード側電極40とを備える。カソード側電極38およびアノード側電極40は、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が固体高分子電解質膜28の面28a、28bに塗布されて構成される。

【0020】

固体高分子電解質膜 28 の矢印 C 方向の他端縁部に位置して、例えば、4 つの第 2 電解質膜・電極構造体 32 が矢印 B 方向に配列して設けられる。各第 2 電解質膜・電極構造体 32 は、面 28 a に設けられるアノード側電極 40 と、面 28 b に設けられるカソード側電極 38 とを備えるとともに、第 1 電解質膜・電極構造体 30 と点対称の位置に設けられる。

【0021】

第 1 電解質膜・電極構造体 30 の近傍には、例えば、7 つの第 3 電解質膜・電極構造体 34 が矢印 B 方向に配列して設けられる。第 3 電解質膜・電極構造体 34 は、正形状のアノード側電極 42 とカソード側電極 44 とを備え、前記アノード側電極 42 および前記カソード側電極 44 は、アノード側電極 40 およびカソード側電極 38 の長辺の略半分の長さに設定される。アノード側電極 42 は、面 28 a に設けられる一方、カソード側電極 44 は、面 28 b に設けられる。

【0022】

第 3 電解質膜・電極構造体 34 は、矢印 B 方向に 7 個ずつ、かつ矢印 C 方向に所定の間隔ずつ離間して 3 列に設けられる。第 3 電解質膜・電極構造体 34 間および該第 3 電解質膜・電極構造体 34 と第 2 電解質膜・電極構造体 32 間に第 4 電解質膜・電極構造体 36 が形成される。

【0023】

第 4 電解質膜・電極構造体 36 は、上記の第 3 電解質膜・電極構造体 34 と同様に構成されており、矢印 B 方向に 7 個ずつ、かつ矢印 C 方向に所定間隔ずつ離間して 3 列に設けられる。第 4 電解質膜・電極構造体 36 は、面 28 a に設けられるカソード側電極 44 と、面 28 b に設けられるアノード側電極 42 とを備えている。

【0024】

図 1 に示すように、固体高分子電解質膜 28 の両方の面 28 a、28 b には、シリコンフィルム 46 a、46 b が積層されており、前記シリコンフィルム 46 a、46 b に第 1～第 4 電解質膜・電極構造体 30～36 の形状に対応する切り抜き部 48 a、48 b が形成されている。

【0025】

図4に示すように、第1拡散層14は、例えば、良導電性で水分による錆の発生がなく、強酸性下で腐食のないステンレス、チタンまたはニッケル等の金属材料性の発泡体で形成される金属拡散層50と、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂で形成される樹脂層52とを備える。

【0026】

金属拡散層50は、第1～第4電解質膜・電極構造体30～36の形状に対応して形成されている。この金属拡散層50内には、第1および第3電解質膜・電極構造体30、34の間、第3および第4電解質膜・電極構造体34、36の間、並びに第4および第2電解質膜・電極構造体36、32間に配置され、矢印B方向に断続的に延在する樹脂製絶縁部54が設けられる。

【0027】

樹脂製絶縁部54は、矢印C方向に配列された各発電部（第1～第4電解質膜・電極構造体30～36）を、それぞれ1つおきに電氣的に絶縁するように設けられる。具体的には、矢印C方向に隣り合う第1電解質膜・電極構造体30のカソード側電極38と第3電解質膜・電極構造体34のアノード側電極42とは、矢印B方向に沿って電氣的接続と電氣的絶縁とを交互に繰り返す。

【0028】

矢印C方向に互いに隣り合う第3電解質膜・電極構造体34のアノード側電極42と第4電解質膜・電極構造体36のカソード側電極44とは、矢印B方向に対して電氣的接続と電氣的絶縁とを交互に繰り返す。同様に、第4電解質膜・電極構造体36のカソード側電極44と第2電解質膜・電極構造体32のアノード側電極40とは、矢印B方向に沿って電氣的接続と電氣的絶縁とを交互に繰り返す。

【0029】

第1電解質膜・電極構造体30から第2電解質膜・電極構造体32に向かって矢印C方向に延在する樹脂製絶縁部56が設けられる。この樹脂製絶縁部56は、第1～第4電解質膜・電極構造体30～36を矢印B方向に1つずつ電氣的に絶縁するように設けられる。

【0030】

図5に示すように、第2拡散層16は、第1拡散層14と同様に、金属拡散層58と樹脂層60とを備える。金属拡散層58内には、矢印B方向に断続的に設けられ、かつ矢印C方向に所定間隔ずつ離間して配列される複数本の樹脂製絶縁部62と、矢印C方向に延在し、かつ矢印B方向に所定間隔ずつ離間して配列される樹脂製絶縁部64とが設けられる。

【0031】

第1および第2拡散層14、16が積層された状態では、樹脂製絶縁部62と樹脂製絶縁部54とが交互に配置される。金属拡散層58には、対角位置に対応して接続端子部66a、66bおよび68a、68bが、樹脂層60を含浸して設けられる。接続端子部66a、66bおよび68a、68bは、金属部分が表面に露出するように形成される。

【0032】

図2に示すように、MEAユニット12が第1および第2拡散層14、16で挟持されると、矢印C方向に沿って第3電解質膜・電極構造体34のアノード側電極42と、第4電解質膜・電極構造体36のカソード側電極44とが、金属拡散層50を介して1つおきに電氣的に接続される。一方、第3電解質膜・電極構造体34のカソード側電極44と、第4電解質膜・電極構造体36のアノード側電極42とが、金属拡散層58を介して1つおきに電氣的に接続される。

【0033】

金属拡散層50、58では、樹脂製絶縁部54、62が交互に設けられることにより、矢印C方向に配列される第3および第4電解質膜・電極構造体34、36は、第1および第2電解質膜・電極構造体30、32間で電氣的に直列に接続される。図3に示すように、第1および第2電解質膜・電極構造体30、32は、第3および第4電解質膜・電極構造体34、36の矢印B方向の長さの2倍の長さに設定されている。MEAユニット12では、第1～第4電解質膜・電極構造体30～36が、図3中、矢印方向に示すように、電氣的に直列に接続される。

【0034】

図2および図6に示すように、第1セパレータ18のMEAユニット12に対

向する面 18 a には、矢印 B 方向に延在する酸化剤ガス流路 70 と燃料ガス流路 72 とが矢印 C 方向に交互に形成される。酸化剤ガス流路 70 は、第 1 および第 4 電解質膜・電極構造体 30、36 に対応する複数本の流路溝を設けており、矢印 B 方向両端に矢印 C 方向に延在する連結流路 74 a、74 b が連通する。連結流路 74 a は酸化剤ガス入口連通孔 22 a に連通する一方、連結流路 74 b は酸化剤ガス出口連通孔 22 b に連通する。

【0035】

燃料ガス流路 72 は、同様に第 2 および第 3 電解質膜・電極構造体 32、34 に対応する複数本の流路溝を設けており、矢印 B 方向両端に形成されたそれぞれ複数個の貫通孔 76 a、76 b に連通する。図 1 に示すように、第 1 セパレータ 18 の他方の面 18 b には、複数の貫通孔 76 a に一体的に連通して矢印 C 方向に延在する連結流路 78 a が設けられ、この連結流路 78 a が燃料ガス入口連通孔 24 a に連通する。同様に、面 18 b には、複数の貫通孔 76 b に一体的に連通して矢印 C 方向に長尺な連結流路 78 b が形成され、この連結流路 78 b が燃料ガス出口連通孔 24 b に連通する。

【0036】

図 1、図 2 および図 7 に示すように、第 2 セパレータ 20 の MEA ユニット 12 に対向する面 20 a には、第 2 および第 3 電解質膜・電極構造体 32、34 に対応して矢印 B 方向に延在する酸化剤ガス流路 80 と、第 1 および第 4 電解質膜・電極構造体 30、36 に対応して矢印 B 方向に延在する燃料ガス流路 82 とが形成される。

【0037】

酸化剤ガス流路 80 は、複数本の流路溝を有しており、矢印 B 方向両端には、矢印 C 方向に延在する連結流路 84 a、84 b が連通する。連結流路 84 a は、酸化剤ガス入口連通孔 22 a に連通する一方、連結流路 84 b は、酸化剤ガス出口連通孔 22 b に連通する。

【0038】

燃料ガス流路 82 は、複数本の流路溝を備えており、矢印 B 方向両端にはそれぞれ複数の貫通孔 86 a、86 b が連通する。図 8 に示すように、第 2 セパレー

タ 20 の他方の面 20 b には、複数の貫通孔 86 a を一体的に連通して矢印 C 方向に延在する連結流路 88 a が形成され、この連結流路 88 a が燃料ガス入口連通孔 24 a に連通する。同様に、面 20 b には、複数の貫通孔 86 b を一体的に連通して矢印 C 方向に延在する連結流路 88 b が形成され、この連結流路 88 b が燃料ガス出口連通孔 24 b に連通する。

【0039】

面 20 b には、冷却媒体入口連通孔 26 a と、冷却媒体出口連通孔 26 b とを連通する冷却媒体流路 90 が形成される。この冷却媒体流路 90 は、矢印 B 方向に延在する複数本の流路溝を備えており、前記冷却媒体流路 90 の矢印 B 方向一端は、矢印 C 方向に延在する連結流路 92 a を介して冷却媒体入口連通孔 26 a に連通する。一方、冷却媒体流路 90 の矢印 B 方向他端部は、矢印 C 方向に延在する連結流路 92 b を介して冷却媒体出口連通孔 26 b に連通する。

【0040】

図 7 に示すように、第 2 セパレータ 20 の面 20 a には、第 2 拡散層 16 の接続端子部 66 a、66 b に接続される端子部 94 a、94 b と、接続端子部 68 a、68 b に接続される端子部 96 a、96 b とが組み込まれる。

【0041】

このように構成される燃料電池 10 を組み付ける作業について、以下に説明する。

【0042】

まず、1 枚の固体高分子電解質膜 28 の両方の面 28 a、28 b にシリコンフィルム 46 a、46 b が貼り付けられる。このシリコンフィルム 46 a、46 b には、発電部である第 1 ～ 第 4 電解質膜・電極構造体 30 ～ 36 に対応した切り抜き部 48 a、48 b が形成されている。なお、シリコンフィルム 46 a、46 b に代替して、ポリイミド等の薄膜を用いてもよい。

【0043】

次に、シリコンフィルム 46 a にカソード側電極触媒とアノード側電極触媒とが交互に矢印 B 方向に向かって塗布される一方、シリコンフィルム 46 b には、カソード側電極触媒とアノード側電極触媒とがシリコンフィルム 46 a とは逆の

位置に交互に塗布される。これにより、固体高分子電解質膜 28 を挟んでカソード側電極 38、44 とアノード側電極 40、42 とが対向して設けられ、第 1 ～ 第 4 電解質膜・電極構造体 30 ～ 36 がそれぞれ所定の個数ずつ形成された MEA ユニット 12 が製造される。

【0044】

そこで、MEA ユニット 12 の両方の面に第 1 拡散層 14 と第 2 拡散層 16 とが配置されるとともに、前記第 1 および第 2 拡散層 14、16 に第 1 および第 2 セパレータ 18、20 が重ね合わされる。さらに、図示しない締め付け手段を介して、第 1 および第 2 セパレータ 18、20 間が所定の締め付け圧力で保持されることにより、燃料電池 10 が構成される。

【0045】

この場合、第 1 の実施形態では、固体高分子電解質膜 28 の面 28a、28b にカソード側電極 38、44 およびアノード側電極 40、42 が塗布され、それぞれ複数の第 1 ～ 第 4 電解質膜・電極構造体 30 ～ 36 が平面状に配設された MEA ユニット 12 が製造されている。そして、MEA ユニット 12 が第 1 および第 2 拡散層 14、16 で挟持されることにより、金属拡散層 50、58 と樹脂製絶縁部 54、56、62 および 64 とを介して第 1 ～ 第 4 電解質膜・電極構造体 30 ～ 36 が電氣的に直列に接続される（図 3 参照）。

【0046】

具体的には、図 2 に示すように、矢印 C1 方向先端側の第 4 電解質膜・電極構造体 36 のカソード側電極 44 と、これに矢印 C2 方向に隣接する第 3 電解質膜・電極構造体 34 のアノード側電極 42 とは、金属拡散層 50 を介して電氣的に接続される。一方、前記第 4 電解質膜・電極構造体 36 のアノード側電極 42 と前記第 3 電解質膜・電極構造体 34 のカソード側電極 44 とは、樹脂製絶縁部 62 を介して電氣的に絶縁される。

【0047】

さらに、この第 3 電解質膜・電極構造体 34 のカソード側電極 44 と、これに矢印 C2 方向に隣接する第 4 電解質膜・電極構造体 36 のアノード側電極 42 とは、金属拡散層 58 を介して電氣的に接続される。一方、前記第 3 電解質膜・電

極構造体 34 のアノード側電極 42 と、前記第 4 電解質膜・電極構造体 36 のカソード側電極 44 とは、樹脂製絶縁部 54 を介して電氣的に遮断される。

【0048】

同様に、この第 4 電解質膜・電極構造体 36 のカソード側電極 44 と、これに矢印 C2 方向に隣接する第 3 電解質膜・電極構造体 34 のアノード側電極 42 とは、金属拡散層 50 を介して電氣的に接続される。一方、前記第 4 電解質膜・電極構造体 36 のアノード側電極 42 と、前記第 3 電解質膜・電極構造体 34 のカソード側電極 44 とは、樹脂製絶縁部 62 を介して電氣的に遮断される。

【0049】

これにより、第 1～第 4 電解質膜・電極構造体 30～36 は、MEA ユニット 12 内で、図 3 中、矢印方向に示すように、電氣的に直列に接続され、最先端の第 1 電解質膜・電極構造体 30a と最後端の第 2 電解質膜・電極構造体 32a との間に、所定の電圧を確保することが可能になる。

【0050】

その際、金属拡散層 50、58 自体が電極用接続部材としての機能を有しており、従来の Z 字状接続板が不要になる。このため、部品点数を大幅に削減することが可能になり、特に、多数の発電部を配置する際に経済的であるとともに、シール構造等の信頼性が有効に向上するという効果が得られる。しかも、燃料電池 10 全体の構成が簡素化され、前記燃料電池 10 の小型化が容易に図られる。

【0051】

さらにまた、例えば、電気絶縁材で構成される第 2 セパレータ 20 の面 20b に冷却媒体流路 90 が形成されるとともに、冷却媒体入口連通孔 26a および冷却媒体出口連通孔 26b が絶縁材に形成されている。これにより、冷却媒体流路 90 を含む冷却媒体回路を良好に電氣的絶縁構造にすることができ、冷却媒体を介して液絡や地絡等が発生することを確実に防止することが可能になる。

【0052】

従って、燃料電池専用冷却媒体やイオン交換器等の液絡防止装置が不要になり、冷却システムの簡素化およびコストの削減が図られるとともに、定期的なメンテナンスが不要になるという利点を得られる。

【0053】

次に、上記の燃料電池10の動作について説明する。

【0054】

まず、図1に示すように、酸化剤ガス入口連通孔22aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス入口連通孔24aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔26aに純水やエチレングリコールオイル等の冷却媒体が供給される。

【0055】

このため、酸化剤ガスは、図6に示すように、第1セパレータ18の面18aに形成される連結流路74aから酸化剤ガス流路70に供給され、矢印B方向に移動しながら第1および第4電解質膜・電極構造体30、36のカソード側電極38、44に沿って移動する。この酸化剤ガスは、連結流路74bから酸化剤ガス出口連通孔22bに排出される。

【0056】

また、酸化剤ガスは、図7に示すように、第2セパレータ20の面20aに形成される連結流路84aから酸化剤ガス流路80に導入され、矢印B方向に移動しながら第2および第3電解質膜・電極構造体32、34のカソード側電極38、44に沿って移動する。この酸化剤ガスは、連結流路84bから酸化剤ガス出口連通孔22bに排出される。

【0057】

一方、燃料ガスは、図1に示すように、第1セパレータ18の面18bに形成される連結流路78aに導入され、この連結流路78aに連通する複数の貫通孔76aを通過して面18aに形成される燃料ガス流路72に導入される（図6参照）。この燃料ガス流路72では、燃料ガスが矢印B方向に移動しながら、第2および第3電解質膜・電極構造体32、34のアノード側電極40、42に沿って移動する。この燃料ガスは、複数の貫通孔76bを通過して面18b側の連結流路78bに導入され、燃料ガス出口連通孔24bから排出される。

【0058】

また、燃料ガスは、図8に示すように、第2セパレータ20の面20bに設け

られる連結流路 88a に導入され、この連結流路 88a に連通する複数の貫通孔 86a を通って面 20a 側に導入される。図 7 に示すように、燃料ガスは、燃料ガス流路 82 を矢印 B 方向に移動しながら第 1 および第 4 電解質膜・電極構造体 30、36 のアノード側電極 40、42 に沿って移動する。この燃料ガスは、複数の貫通孔 86b から面 20b に設けられる連結流路 88b に導入され、燃料ガス出口連通孔 24b から排出される。

【0059】

従って、第 1～第 4 電解質膜・電極構造体 30～36 では、カソード側電極 38、44 に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極 40、42 に供給される燃料ガスとが電気化学反応により消費され、発電が行われる。これにより、端子部 94a、96a 間には、全ての発電部である第 1～第 4 電解質膜・電極構造体 30～36 が電氣的に直列に接続され、所望の電圧を発生させることができる。なお、出力電圧を下げる際には、端子部 94b、96a 間、端子部 94b、96b 間、または端子部 94a、96b 間から電圧を得ればよい。

【0060】

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池 100 の一部断面説明図である。なお、第 1 の実施形態に係る燃料電池 10 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0061】

燃料電池 100 は、第 1 および第 2 セパレータ 18、20 間に第 1 および第 2 拡散層 14、16 を介装して挟持される MEA ユニット 102 を備える。図 10 に示すように、MEA ユニット 102 は、所定数の第 1 電解質膜・電極構造体 104 と、所定数の第 2 電解質膜・電極構造体 106 と、前記第 1 および第 2 電解質膜・電極構造体 104、106 間に矢印 C 方向に交互に配置されるそれぞれ所定数の第 3 電解質膜・電極構造体 108 と第 4 電解質膜・電極構造体 110 とを備える。

【0062】

第 1～第 4 電解質膜・電極構造体 104～110 は、それぞれ個別に構成されており、シリコンフィルム 112 を介してスプレーやコーター等で多層塗工によ

り構成される。具体的には、シリコンフィルム 112 では、電極部形状に対応する切り抜き部 114 が形成されており、まず、このシリコンフィルム 112 に第 1 および第 2 電解質膜・電極構造体 104、106 のアノード側電極 40 およびカソード側電極 38 と、第 3 および第 4 電解質膜・電極構造体 108、110 のカソード側電極 44 およびアノード側電極 42 が塗工される。

【0063】

次に、シリコンフィルム 112 に切り抜き部 114 を介して固体高分子電解質膜 28 が塗工された後、第 1 および第 2 電解質膜・電極構造体 104、106 のカソード側電極 38 およびアノード側電極 40 と、第 3 および第 4 電解質膜・電極構造体 108、110 のアノード側電極 42 およびカソード側電極 44 が塗工される。これにより、シリコンフィルム 112 には、それぞれ個別に構成される第 1～第 4 電解質膜・電極構造体 104～110 が形成される。

【0064】

このように構成される第 2 の実施形態では、シリコンフィルム 112 に形成された切り抜き部 114 に、電極触媒およびイオン交換膜をスプレーやコーター等で多層塗工することにより、MEA ユニット 102 が構成される。従って、この MEA ユニット 102 の製造作業が一層容易に遂行されるという効果が得られる。

【0065】

【発明の効果】

本発明に係る燃料電池では、隣接する発電部同士が、一方の金属拡散層と他方の金属拡散層とにより交互に接続され、全体として複数の発電部が電氣的に直列に接続されている。従って、金属拡散層自体が、発電部の電氣的接続部材としての機能を有することができ、従来の Z 字状接続板が不要になる。

【0066】

これにより、部品点数を大幅に削減することが可能になって、特に多数の発電部を配置する際に経済的であるとともに、シール構造等の信頼性が有効に向上する。しかも、燃料電池全体の構成が簡素化される他、前記燃料電池の小型化が容易に図られる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視説明図である。

【図 2】

前記燃料電池の要部断面説明図である。

【図 3】

前記燃料電池を構成する M E A ユニットの接続状態を示す説明図である。

【図 4】

前記燃料電池を構成する第 1 拡散層の正面図である。

【図 5】

前記燃料電池を構成する第 2 拡散層の正面図である。

【図 6】

前記燃料電池を構成する第 1 セパレータの一方の面の正面図である。

【図 7】

前記燃料電池を構成する第 2 セパレータの一方の面の正面図である。

【図 8】

前記第 2 セパレータの他方の面の正面図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池の一部断面説明図である。

【図 1 0】

前記燃料電池を構成する M E A ユニットの分解斜視図である。

【図 1 1】

従来技術に係る平面型燃料電池の要部断面説明図である。

【符号の説明】

1 0、1 0 0…燃料電池

1 2、1 0 2…M E A ユニット

1 4、1 6…拡散層

1 8、2 0…セパレータ

2 8…固体高分子電解質膜

3 0、3 0 a、3 2、3 2 a、3 4、3 6、1 0 4、1 0 6、1 0 8、1 1 0

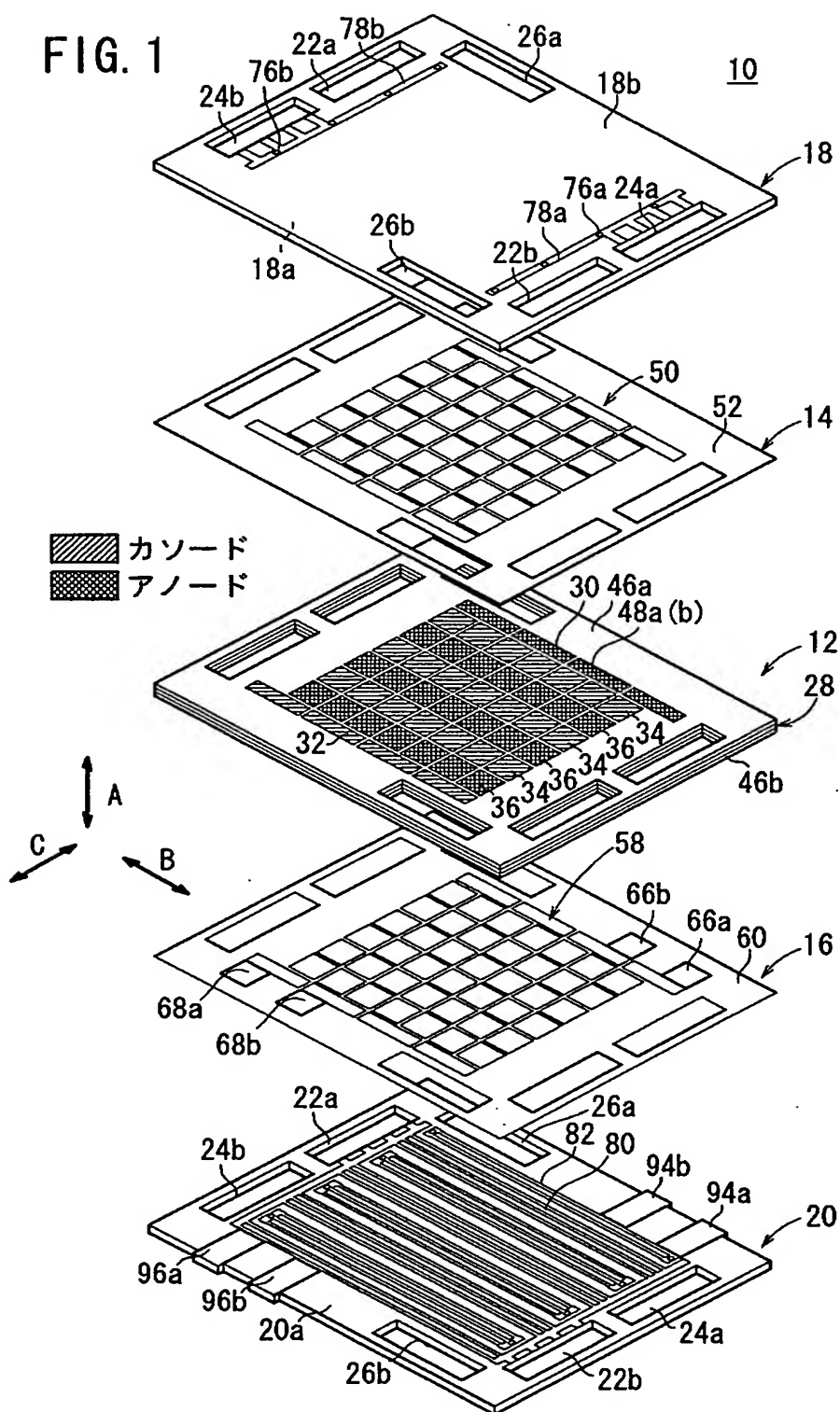
…電解質膜・電極構造体

3 8、4 4…カソード側電極 4 0、4 2…アノード側電極
5 0、5 8…金属拡散層 5 2、6 0…樹脂層
5 4、5 6、6 2、6 4…樹脂製絶縁部 7 0、8 0…酸化剤ガス流路
7 2、8 2…燃料ガス流路
7 4 a、7 4 b、7 8 a、7 8 b、8 4 a、8 4 b、8 8 a、8 8 b、9 2 a
、9 2 b…連結流路
7 6 a、7 6 b、8 6 a、8 6 b…貫通孔
9 0…冷却媒体流路 1 1 2…シリコンフィルム

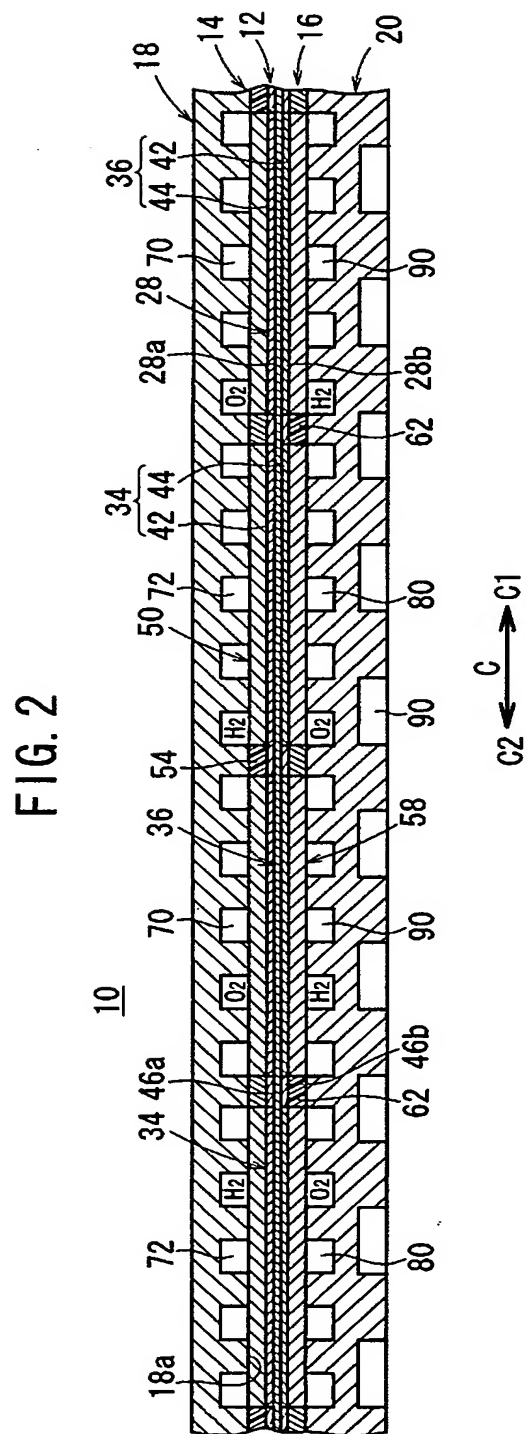
【書類名】

図面

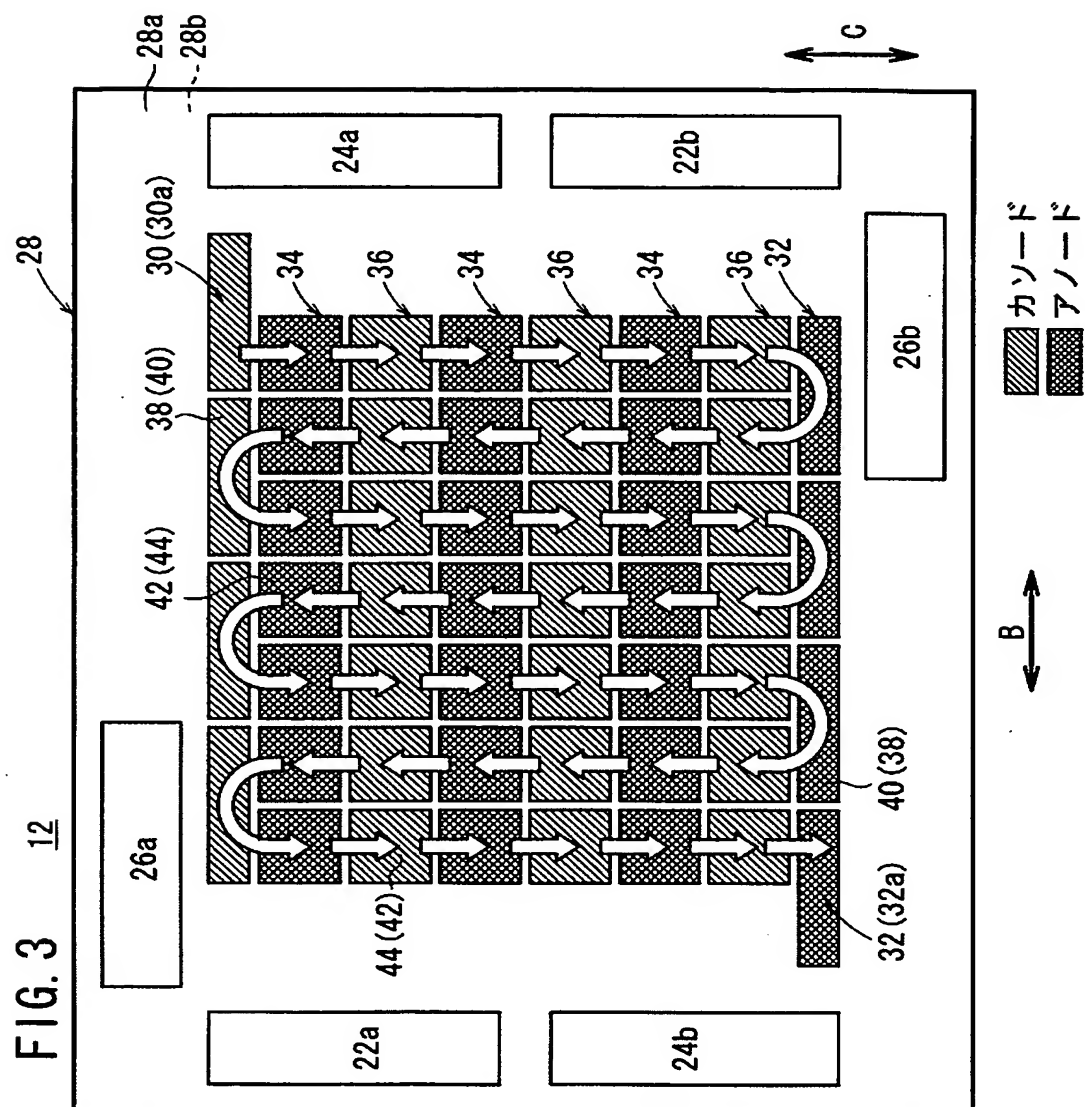
【図 1】



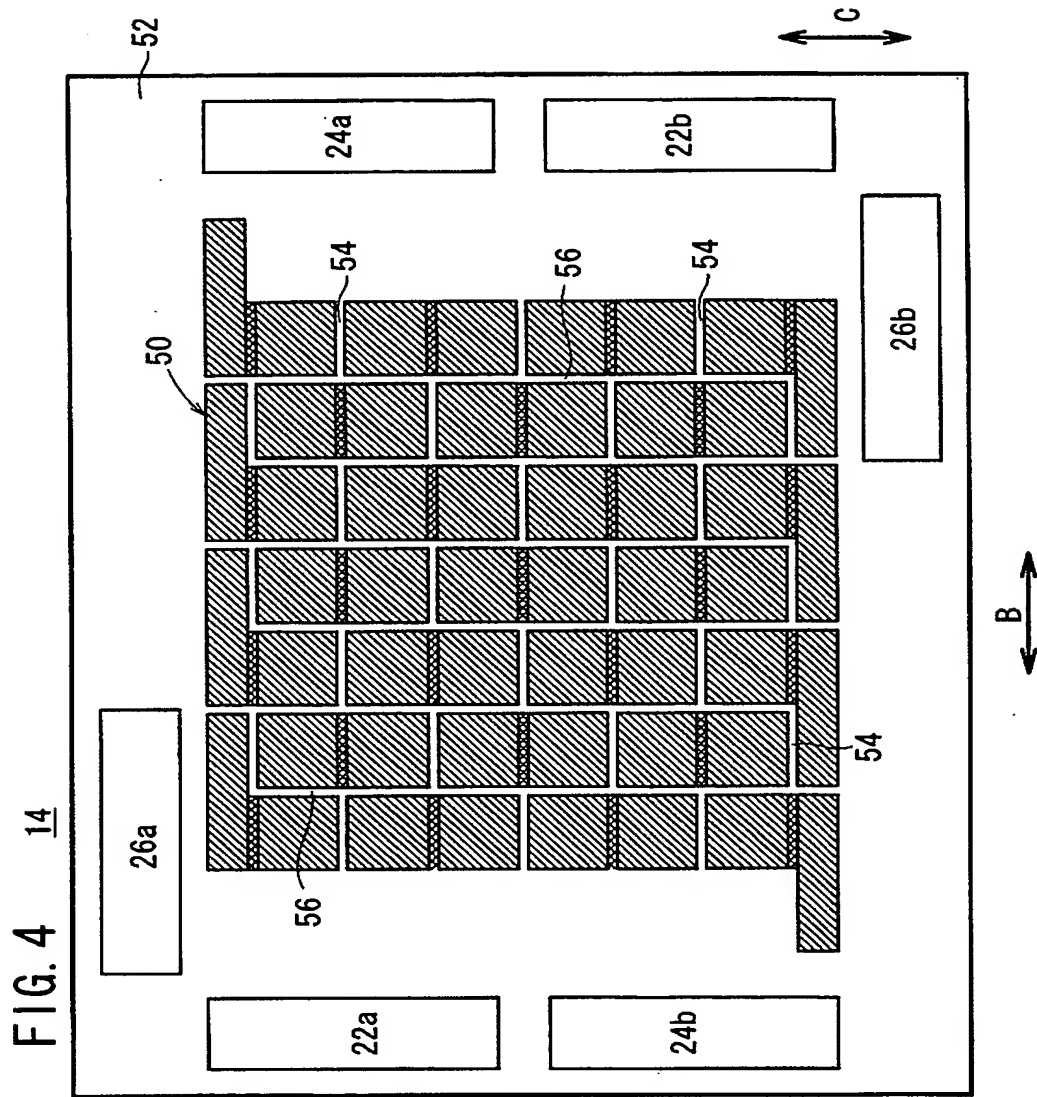
【図 2】



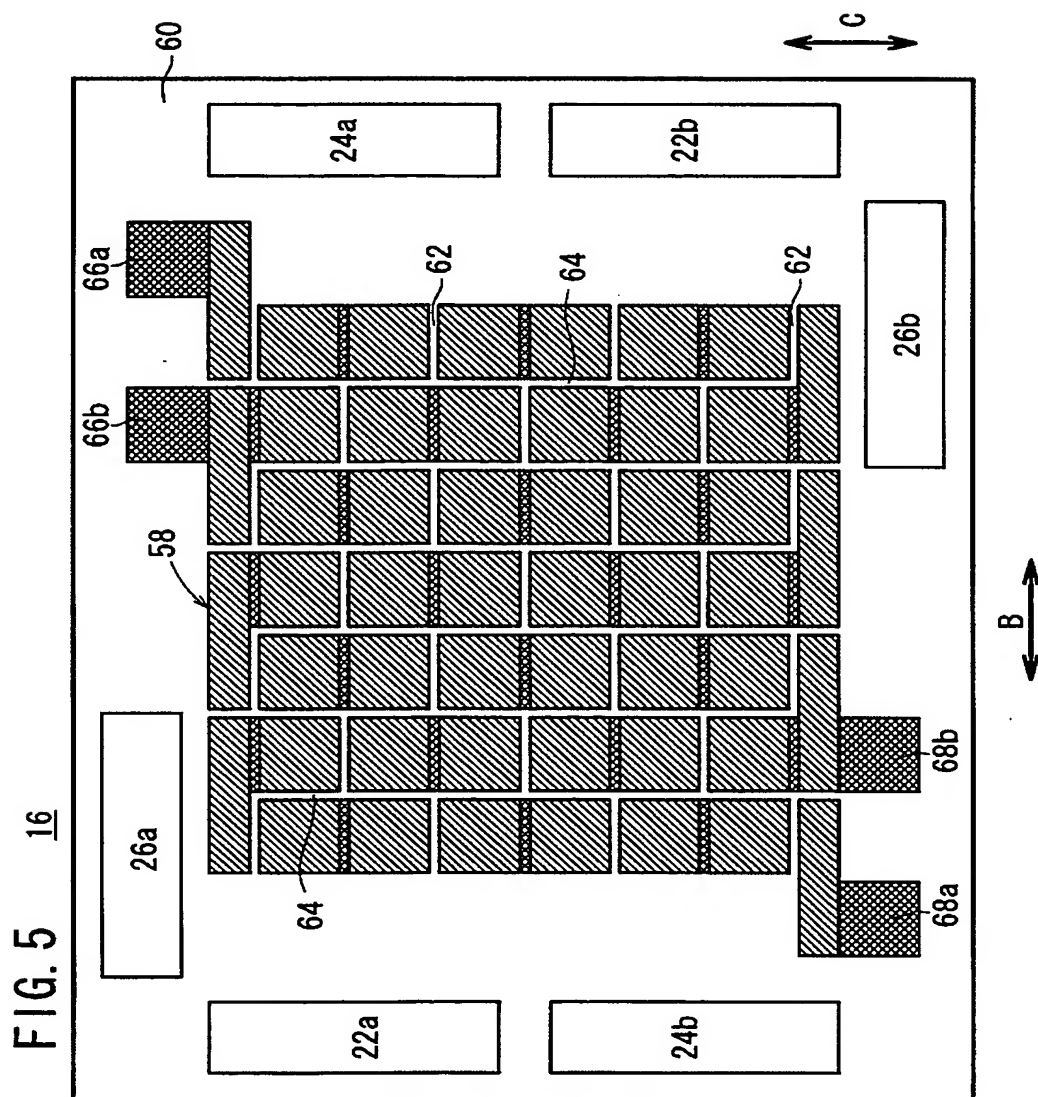
【図 3】



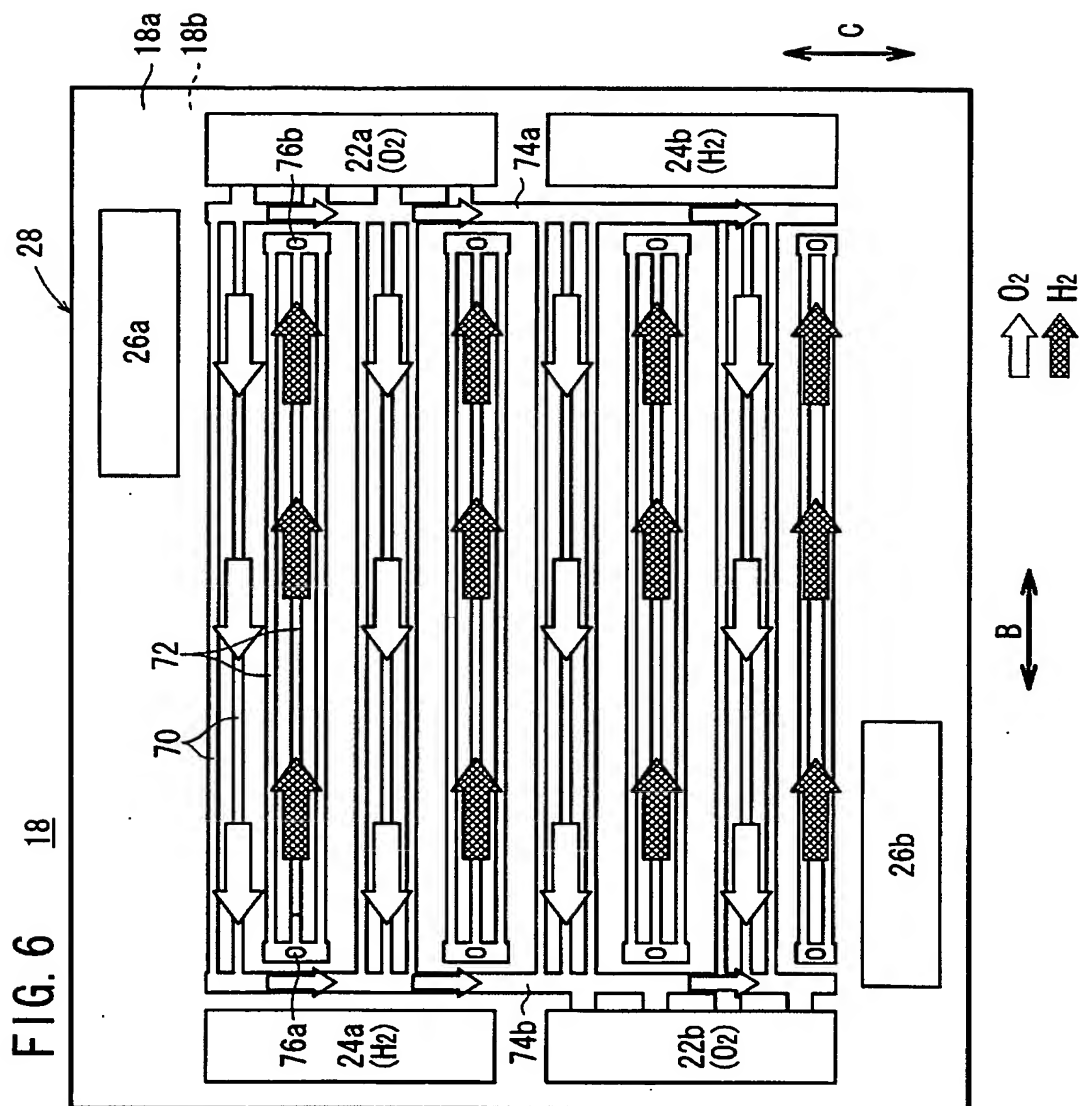
【図 4】



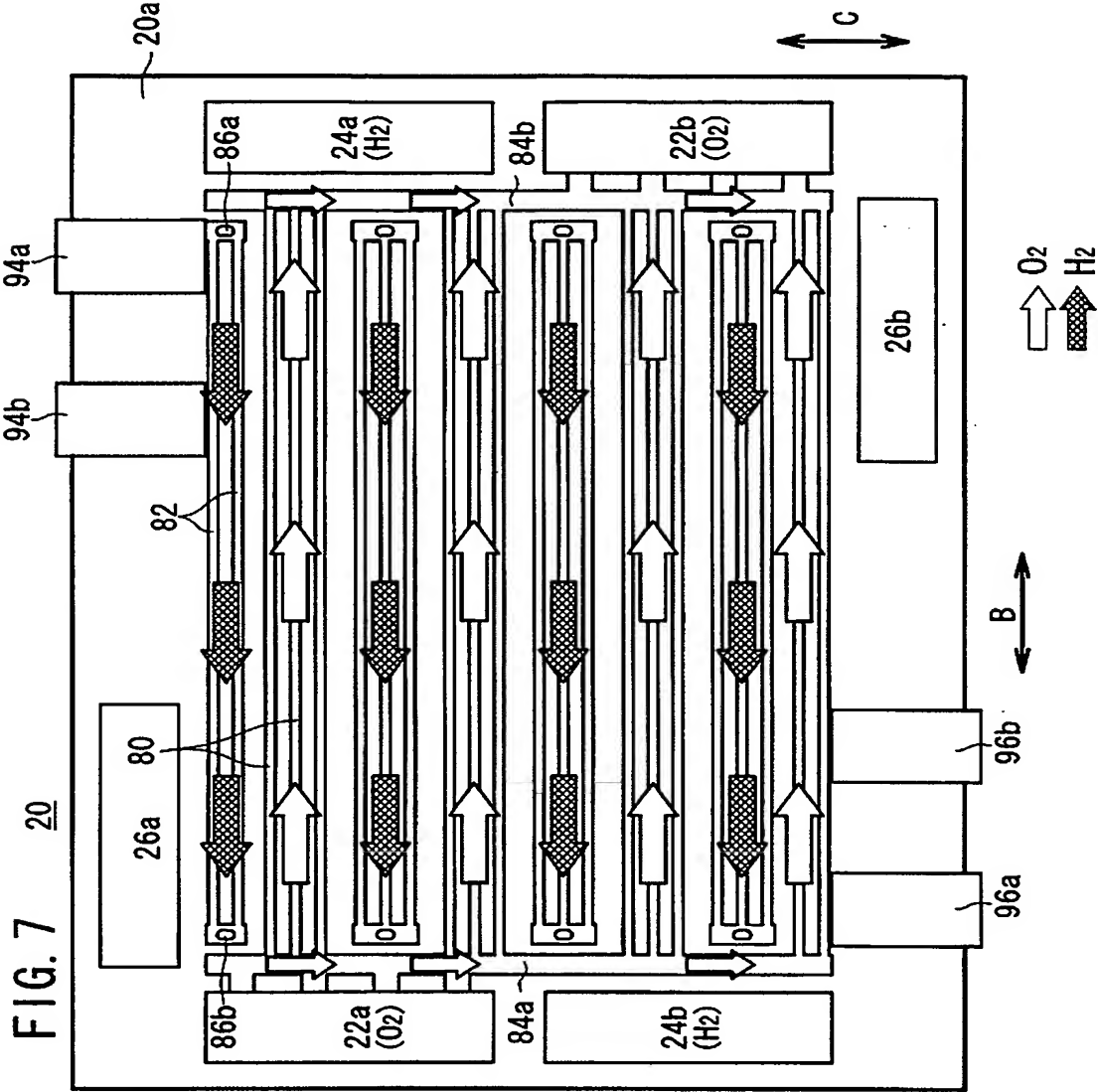
【図 5】



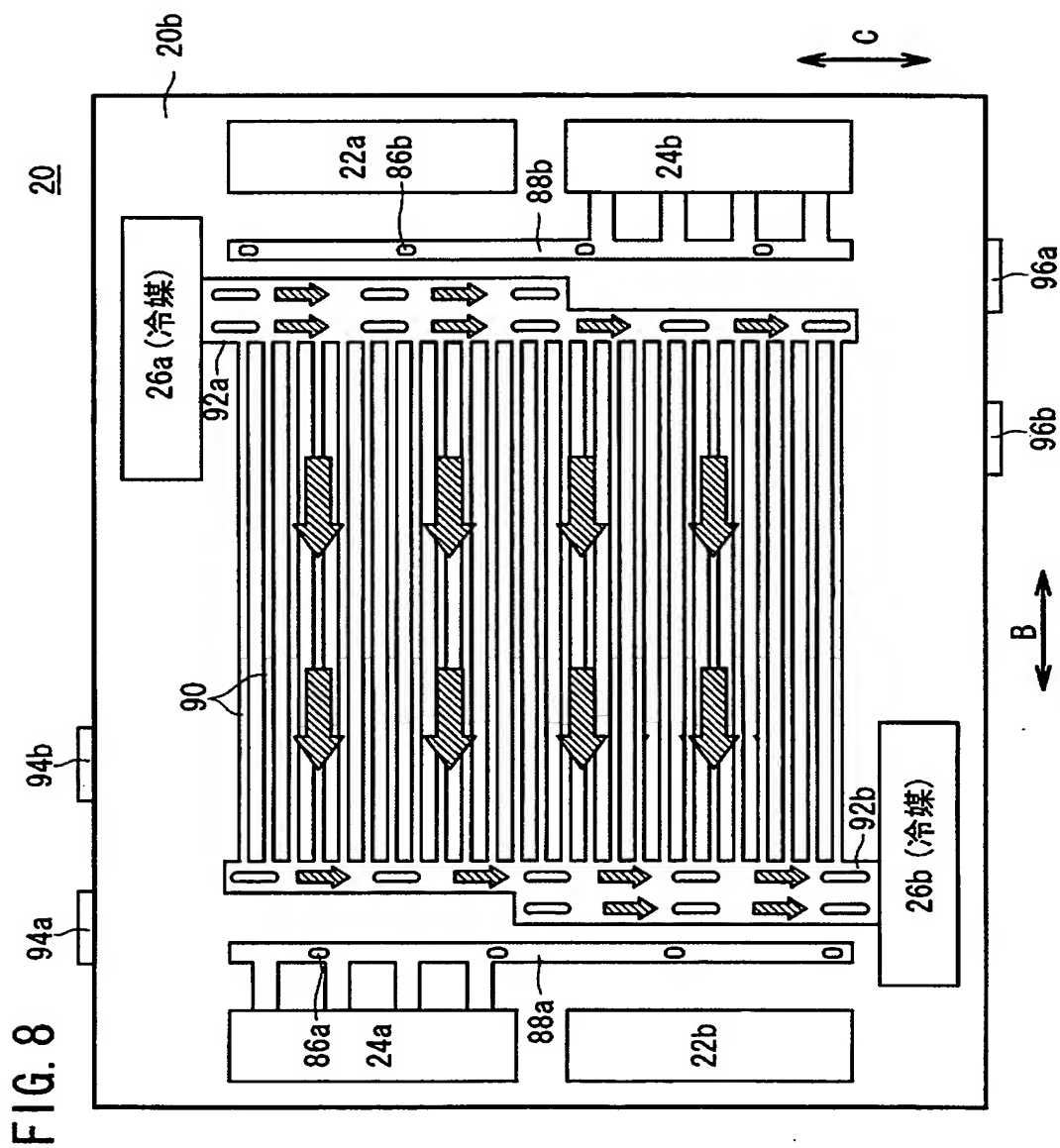
【図 6】



【図 7】

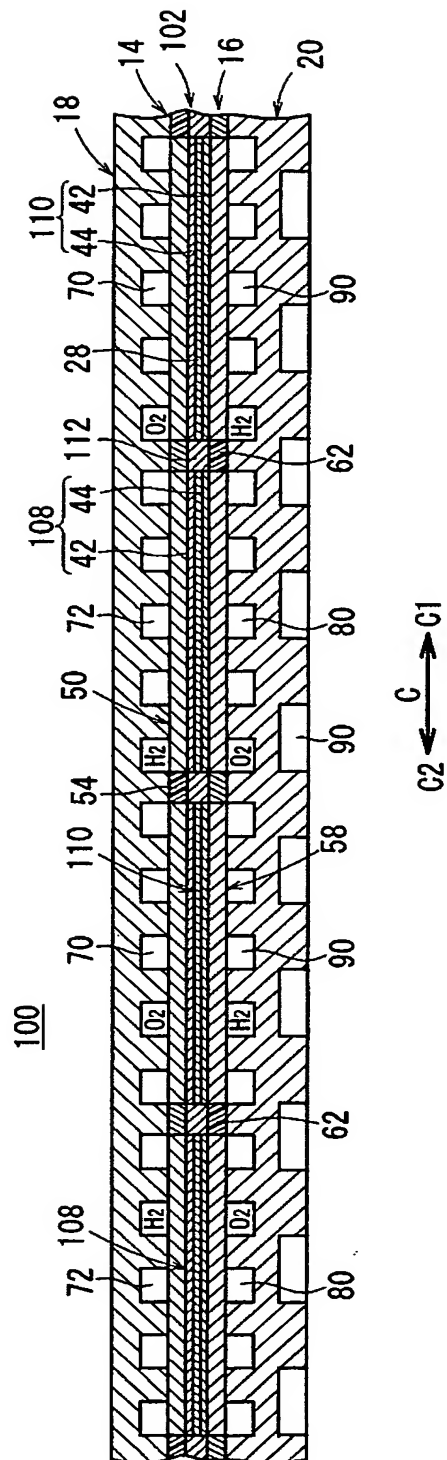


【図 8】

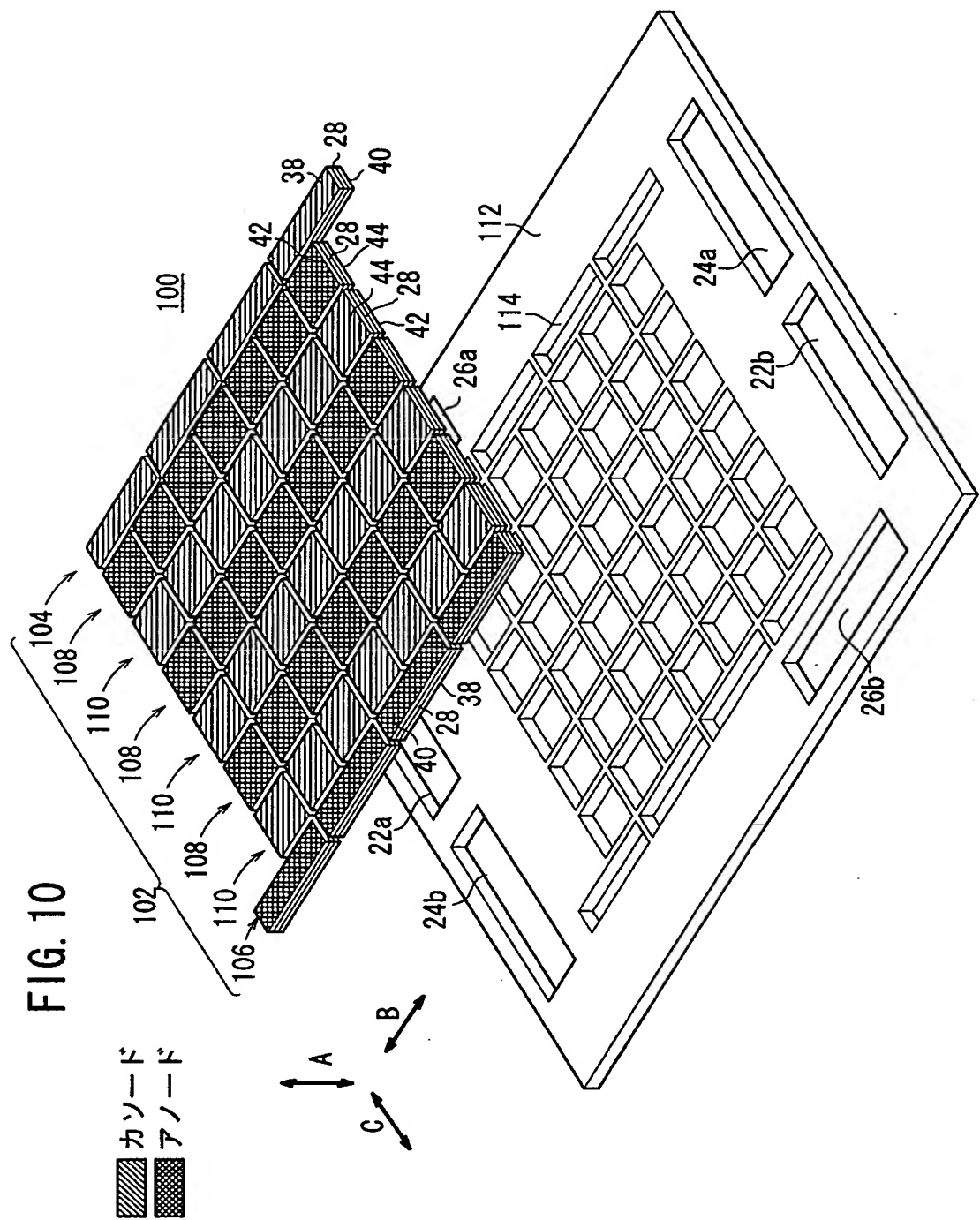


【図 9】

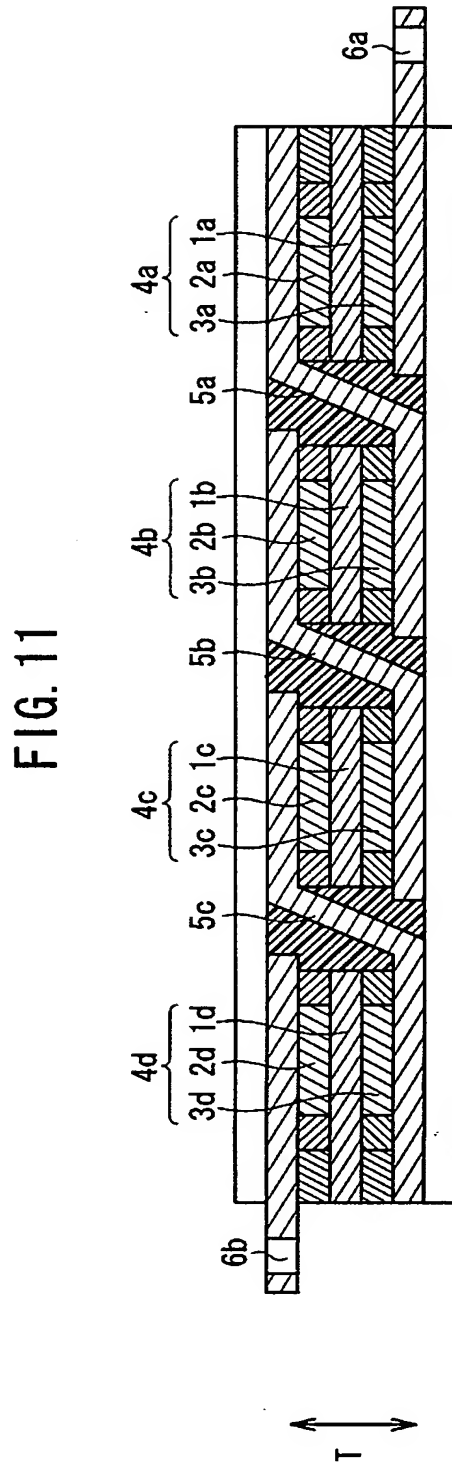
FIG. 9



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】複数の発電部を電氣的に直列に接続することができ、簡単かつコンパクトな構成で、所望の電圧を確保することを可能にする。

【解決手段】第4電解質膜・電極構造体36のカソード側電極44と、第3電解質膜・電極構造体34のアノード側電極42とは、金属拡散層50を介して電氣的に接続される一方、前記第4電解質膜・電極構造体36のアノード側電極42と、前記第3電解質膜・電極構造体34のカソード側電極44とは、樹脂製絶縁部62を介して電氣的に遮断される。同様に、第3電解質膜・電極構造体34のカソード側電極44と、他の第4電解質膜・電極構造体36のアノード側電極42とは、金属拡散層58を介して電氣的に接続される。これにより、交互に配置されている第3および第4電解質膜・電極構造体34、36が電氣的に直列に接続される。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 2 0 9 6 9

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社